

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein neues Verfahren zur Herstellung von Alkylchloriden mit 6 bis 16 C-Atomen durch Umsetzung der entsprechenden Alkohole mit Chlorwasserstoff.

Alkylchloride sind wertvolle Lösemittel. Sie werden für Friedel-Crafts-Synthesen und zur Herstellung von metallorganischen Verbindungen, Pflanzenschutzmitteln oder pharmazeutischen Produkten verwendet.

Bei der Herstellung der Alkylchloride geht man im allgemeinen von Olefinen oder von Alkoholen aus.

In DE-A-39 17 190 werden Chloralkane mit 6 bis 22 C-Atomen bei 120 bis 180 °C im Batch-Verfahren hergestellt. Myristylalkohol wird beispielsweise bei 135 bis 145 °C mit Hilfe von HCl-Gas in Tetradecylchlorid übergeführt. Während der Reaktion wird das Reaktionswasser als konzentrierte Salzsäure abdestilliert. Nach der Reaktion wird der Reaktorinhalt destillativ aufgearbeitet. Man erhält ein ca. 95%iges Produkt. Bei diesem Verfahren entstehen in einer Nebenreaktion Ether in größeren Mengen, die den folgenden Ansätzen zugegeben werden müssen.

In JP 74/034 646 wird beispielsweise n-Octylalkohol, katalysiert durch Pyridin, mit HCl-Gas bei 130 °C zu n-Octylchlorid umgesetzt. Das Produkt wird bei vermindertem Druck abdestilliert. Die Ausbeute beträgt hier nur 93,6 %, bezogen auf den eingesetzten Alkohol.

Nach JP 73/030 606 wird n-Octanol mit Chinolin als Katalysator in einer ersten Stufe mit 28,5%iger HCl bei 110 bis 130 °C umgesetzt. Dann wird n-Octylchlorid unter reduziertem Druck abdestilliert, worauf unreaktives n-Octanol in einer zweiten Stufe mit HCl-Gas zur Reaktion gebracht wird. Bei diesem Verfahren ist die Nebenproduktbildung sehr hoch.

DE-A-24 35 029 beschreibt die Herstellung von Monochloralkanen bzw. -cycloalkanen mit mehr als 4 C-Atomen in einem Reaktor mit großer Oberfläche. Dabei wird eine mit HCl gesättigte wässrige Mischung aus $ZnCl_2$ und Alkohol von oben nach unten geleitet, wobei man gasförmiges HCl entgegenströmen läßt. Dieses Verfahren erfordert eine spezielle Apparatur sowie eine Katalysatorkaufarbeitung und -rückführung.

In CZ 148 797 werden Alkylhalogenide mit 1 bis 8 C-Atomen aus den entsprechenden Alkoholen hergestellt. Dabei wird im Batch-Prozess beispielsweise Butylchlorid mit unreaktivem Alkohol und Wasser azeotrop abdestilliert. Nach Phasentrennung, bei der die wässrige Phase verworfen wird, wird die organische Phase zurückgeführt, bis nach mehreren Zyklen und erst nach ca. 12 Stunden Butylchlorid bei befriedigenden Umsätzen erhalten wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, ein einfaches Verfahren bereitzustellen, nach dem Alkylchloride in hohen Raum/Zeit-Ausbeuten aus Alkoholen hergestellt werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man die Reaktion bei einer Temperatur unterhalb der Siedetemperatur des Alkylchlorids durchführt und

das gebildete Alkylchlorid mit Hilfe von zusätzlich eingesetzter konzentrierter Salzsäure über Kopf abdestilliert.

Nach dem Verfahren hergestellte Alkylchloride können linear oder verzweigt sein. Beispiele dafür sind n-Hexylchlorid, n-Octylchlorid, Decyl-, Dodecyl- und Tetradecylchlorid. Neben Mono- können auch Dichloride hergestellt werden. Vorzugsweise werden Alkylchloride mit 6 bis 10 C-Atomen synthetisiert.

Vorzugsweise liegt die Reaktionstemperatur 5 bis 100 °C unterhalb des Siedepunkts des gebildeten Alkylchlorids.

Durch Einleiten einer vorzugsweise erwärmten konzentrierten wässrigen Salzsäure wird das Produkt nach einer An Wasserdampfdestillation abgetrennt. Konzentrierte Salzsäuren im Sinne dieser Erfindung sind 20- bis 45%ige Salzsäuren. Vorzugsweise werden 30- bis 40%ige Salzsäuren verwendet.

Das Verfahren kann ansatzweise, semikontinuierlich oder kontinuierlich durchgeführt werden. Bevorzugt wird das Herstellungsverfahren kontinuierlich ausgeführt.

Das Verfahren liefert Alkylchloride bei hoher Raum/Zeit-Ausbeute mit verbesserter Selektivität. Eine anschließende destillative Aufarbeitung ist nicht erforderlich. Der Anfall an Reststoffen ist gering.

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung verdeutlichen.

Beispiel 1

Kontinuierliche Herstellung von n-Octylchlorid (Abb. 1)

Zwei in Reihe geschaltete 2-l-Glasreaktoren (A_1 , A_2) werden jeweils mit ca. 1,5 l einer wässrigen Alkylpyridiniumhydrochlorid-Lösung befüllt und auf eine Reaktionstemperatur von ca. 135 °C eingestellt. Die vorgelegte Katalysatorlösung wird dabei entsprechend der eingestellten Reaktionstemperatur entwässert.

In den Reaktor A_1 werden über das Tauchrohr (3) stündlich ein Gemisch aus 0,8 Mol n-Octanol (1 bzw. 11) und ca. 1 Mol Chlorwasserstoff (2) eingeleitet.

Das Reaktionsprodukt gelangt per Überlauf in den Reaktor A_2 . Dort wird neben weiteren ca. 0,3 Mol Chlorwasserstoff (2) zusätzlich konzentrierte Salzsäure (ca. 38%ig) aus der Leitung (5) zudosiert und das Reaktionsprodukt als Azeotrop über Kopf (4) abgezogen.

Zur Azeotropdestillation wird ein Mengenverhältnis Alkylchlorid : Salzsäure von ca. 1 : 0,7 eingestellt.

Das kondensierte zweiphasige Destillat wird in der Vorlage B getrennt.

Die untere wässrige Salzsäurephase wird teilweise rückgeführt (5), die übrige Menge wird zur Stripperkolumne (G) gefahren.

Die obere Alkylchloridphase wird über (6) durch alkalische Wäsche (C) und alkalische Trocknung (D) aufgearbeitet und abgetrennt.

Das Abgas, überwiegend Chlorwasserstoff und Stickstoff mit wenig Leichtsiedern und n-Octylchlorid,

wird über die Sammelleitung (8) zur Absorption von HCl dem H₂O-Gegenstromwascher (E) und anschließend zur Absorption von n-Octylchlorid dem n-Octanol-Gegenstromwascher (F) zugeführt.

Das so gereinigte Abgas (9) kann einer Entsorgung, z. B. einer Abgasverbrennung, zugeführt werden.

Das mit n-Octylchlorid angereicherte n-Octanol aus dem Gegenstromwascher (F) wird in den Reaktor (A₁) eingespeist.

Die Prozeßabwässer werden auf einen pH-Wert von < 7 eingestellt und zur Entfernung von organischen Bestandteilen der Stripperkolonne (G) zugeführt. Die obere organische Phase des dort anfallenden Azeotrops (überwiegend Olefine, Alkylchloride, Alkohole und wäßrige Salzsäure) wird in den Reaktor (A₁) zurückgeführt und die untere wäßrige Azeotropphase in den oberen Teil der Stripperkolonne gefahren.

Der von organischen Anteilen befreite Sumpf (10) wird einer Abwasseraufbereitungsanlage zugeführt.

Bei dieser Kaskadenfahrweise beträgt der Alkohol-Umsatz im ersten Reaktor ca. 95 %, die Restumsetzung erfolgt in der zweiten Reaktionsstufe.

Produktzusammensetzung und Ausbeute des hergestellten n-Octylchlorids: Zusammensetzung laut GC-Analyse	
Leichtsieder	0,7 %
n-Octylchlorid	99 %
n-Octanol	0,2 %
Di-n-octylether	0,1 %
APHA-Farbe	≤ 10
H ₂ O-Gehalt	≤ 300 ppm
Ausbeute	> 95 % der Theorie

Beispiel 2

Kontinuierliche Herstellung von 1,6-Dichlorhexan (Abb. 1)

Aufgrund der besseren Reaktivität des Diols wird gegenüber dem Beispiel 1 hier nur eine Reaktionsstufe benötigt, um einen > 99%igen Diol-Umsatz zu erzielen.

In den Glasreaktor (A) werden 1,5 l einer wäßrigen Alkylpyridiniumhydrochlorid-Lösung vorgelegt, auf 135 °C eingestellt und über das Tauchrohr (3) ein Gemisch aus 0,6 Mol 1,6-Hexandiol, ca. 2 Mol Chlorwasserstoff und konzentrierte Salzsäure im Mengenverhältnis Diol : Salzsäure = 0,6 : 1 zudosiert.

Das dampfförmig ausgetragene Reaktionsprodukt (4) wird kondensiert und die Phasen in der Destillatvorlage B getrennt.

Die weitere Aufarbeitung erfolgt analog Beispiel 1.

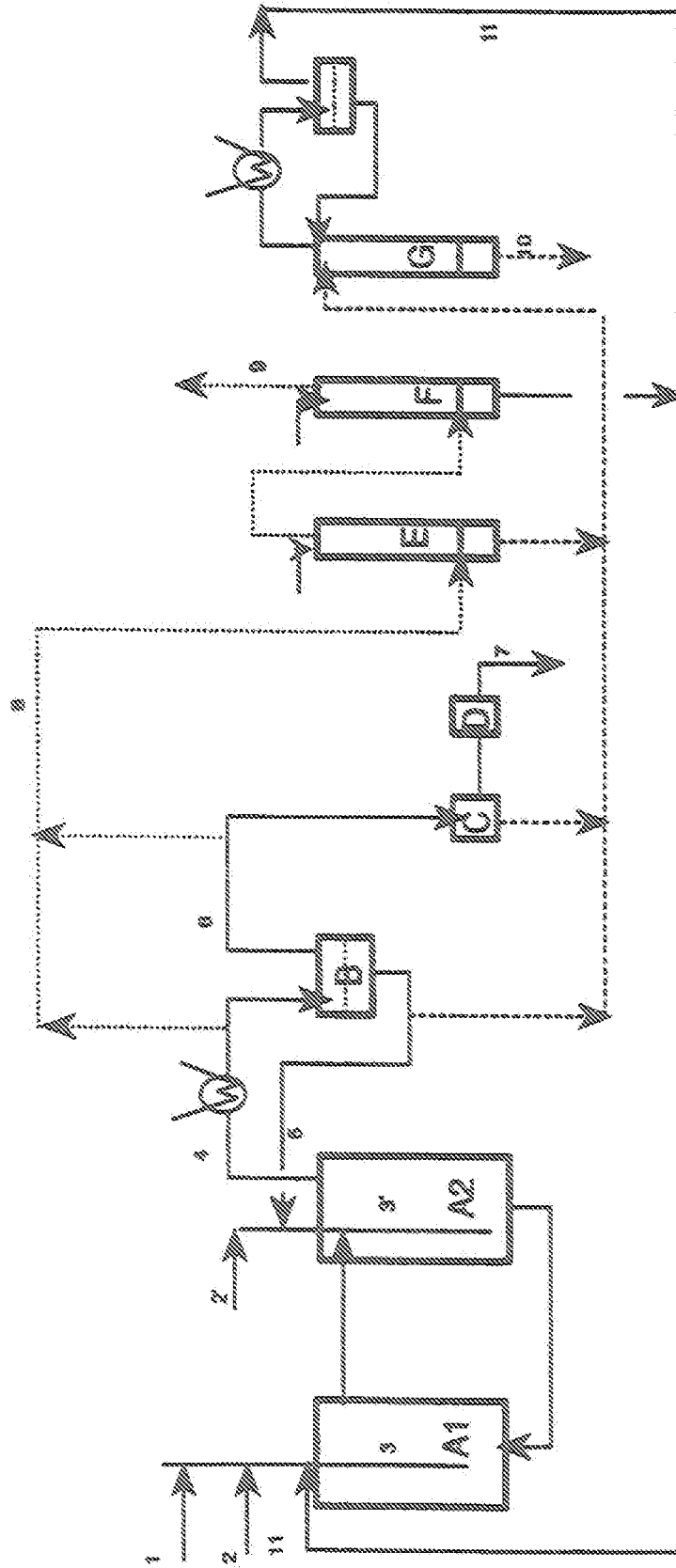
Der Gegenstromwascher (F) wird mit 1,6-Hexandiol betrieben.

Produktzusammensetzung und Ausbeute des hergestellten 1,6-Dichlorhexans: GC-Analyse	
Leichtsieder	< 1 %
1,6-Dichlorhexan	> 98 %
1,6-hexandiol	0,1 %
Ether	< 0,3 %
APHA-Farbe	≤ 10
H ₂ O-Gehalt	≤ 300 ppm
Ausbeute	> 95 % der Theorie

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Alkylchloriden mit 6 bis 16 C-Atomen durch Umsetzung der entsprechenden Alkohole mit Chlorwasserstoff, dadurch gekennzeichnet, daß man die Reaktion bei einer Temperatur unterhalb der Siedetemperatur des Alkylchlorids durchführt und das Alkylchlorid mit Hilfe von zusätzlich eingespeister konzentrierter Salzsäure über Kopf abdestilliert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Alkylchloride 6 bis 10 C-Atome aufweisen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktionstemperatur 5 bis 100 °C unter der Siedetemperatur des Alkylchlorids liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es kontinuierlich durchgeführt wird.

Abb. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 12 0044

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
A	DE 934 701 C (CHEMISCHE WERKE HULS AG) * das ganze Dokument *	1	C07C17/16 C07C19/01
A	US 3 981 938 A (STEELE JOHN M ET AL) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBETE (Int. Cl. 6)
			C07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		3. April 1997	
		Prüfer	
		Bonnevalle, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht wurden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentsfamilie, übernehmendes Dokument	

EPF FORM 126 (01.10.96)